

PATENT
3501-1064

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Aarne HALME et al.
Conf.:
Appl. No.:
Group:
Filed: June 23, 2003
Examiner:
Title: ARRANGEMENT AND METHOD FOR GENERATING
ELECTRIC POWER, AND POWER SOURCE

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

June 23, 2003

Sir:

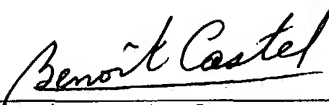
Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the
priority filing date of the following application(s) for the
above-entitled U.S. application under the provisions of 35
U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
FINLAND	20021286	June 28, 2002

Certified copy(ies) of the above-noted application(s)
is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON



Benoit Castel, Reg. No. 35,041

745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
Telephone (703) 521-2297

BC/baf

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 9.6.2003

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

Hakija
Applicant

1. Halme Aarne, Espoo
2. Korhola Matti, Helsinki
3. Ranta Anja, Espoo
4. Suomela Jussi, Espoo
5. Zhang, Xia-Chang, Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

20021286

Tekemispäivä
Filing date

28.06.2002

Kansainvälinen luokka
International class

H01M

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Järjestely ja menetelmä sähkötehon tuottamiseksi ja tehölähde"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Järjestely ja menetelmä sähkötehon tuottamiseksi ja teholähde

Keksinnön tausta

Tämä keksintö liittyy järjestelyyn ja menetelmään sähkötehon tuottamiseksi käyttäen biokatalyyttisiä polttokennoyksiköitä. Keksintö liittyy lisäksi biokatalyyttisiä polttokennoyksiköitä käyttävään teholähteeseen.

Biokatalyyttinen polttokenno on laite, joka muuttaa kemiallisen energian suoraan sähköksi. Sopivia polttoaineita eli substraatteja tällaisiin kennoihin ovat erilaiset orgaaniset yhdisteet, kuten esimerkiksi sokerit ja alkoholit. Kennon käyttövoima perustuu substraatin hapetus-pelkistysreaktioon käytettäessä elävää mikro-organismia, solusidonnaista tai eristettyä entsyymiä katalyyttinä. Biokatalyyttisen kennon toimintaperiaate on samanlainen kuin kemiallisen polttokennon. Pääasiallinen ero on siinä, että biologisessa polttokennossa katalyytti on entsyymi(t) eikä jalometalli, kuten platina, ja että työkentely-olosuhteet ovat miedot. Liuoksen lämpötila ja pH ovat biologisella alueella, mikä tarkoittaa organismin ja entsyymi(e)n toimintaolosuhteita.

Erityistä mielenkiintoa kohdistetaan tänä päivänä energialähteisiin, jotka soveltuvat kannettaviin, pienitehoisiin elektroniikkalaitteisiin, kuten matkapuhelmiin, tietokoneisiin jne. Koska vedyn käyttö polttoaineena ei turvallisuussyistä ole käytännössä mahdollista, kiinnostus on kohdistunut ns. suora-toimisiin ilman reformeria toimiviin polttokennoihin, jotka käyttävät logistisia polttoaineita. Tavoitteena on perinteisiä akkuja parempi energian varastointikyky sekä vähemmän ympäristöä rasittavat rakenne- ja materiaaliratkaisut. Kemiallisten polttokennojen haittapuoli on se, että jotta ne olisivat tehokkaita, niissä vaaditaan kovia reaktio-olosuhteita, kuten korkeaa lämpötilaa ja vahvasti happamia tai alkalisia liuoksia. Tällöin näiden käyttäminen kannettavien elektroniikkalaitteiden tai muiden vastaavien teholähteinä on erittäin ongelmallista.

Biologisia polttokennoja, joissa katalyyttinä käytetään entsyymiä, on aikaisemmin kuvattu alalla. Esimerkiksi US-patenttijulkaisussa 6294281 kuvataan biologinen polttokenno, joka käyttää energialähteenä ihmisen tai kasvien omia nesteitä. Julkaisun polttokennon tuottamaa sähkötehoa käytetään suoraan erittäin pienitehoisen laitteen käyttämiseen tai varaamaan akkua tai paristoa.

Yleisen ongelman biokatalyyttisten polttokennojen yhteydessä muodostaa polttokennoyksiköistä saatava pieni jännite. On sinänsä tunnettua kytkeä jännitelähteitä tarpeen mukaan sarjaan tai rinnan, mutta biokatalyyttisten polttokennojen yhteydessä tämä aiheuttaa ongelmatilanteita, sillä polttokenno-

jen sähköiset ominaisuudet, kuten esimerkiksi sisävastus, saattavat poiketa toisistaan merkittävästi. Tällöin kennoja voidaan järkevästi kytkeä sarjaan vain muutamia, mutta ei niin paljoa, että se riittäisi yksinomaan kaikissa sovelluksissa. Useampien kennojen sarjaankytkeminen aiheuttaa yksiköiden epätasaisen toiminnan ja mahdollisesti johtaa yksikön toiminnan, ja sen myötä koko sarjaankytkennän toiminnan lakkaamisen. Lisäksi kennojen sisävastus on huomattavan suuri suora-alkoholipolttokennojen yhteydessä, joka edelleen heikentää suoraan sarjaan kytkettyjen tällaisten kennojen toimintaa.

Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada järjestely ja menetelmä sähkötehon tuottamiseksi sekä teholähde, jotka välttävät edellä mainitut epäkohdat, ja mahdollistavat sähkötehon tuottamisen biokatalyyttisistä polttokennoista aikaisempaa yksinkertaisemmalla ja samalla monipuolisemmalla tavalla. Tämä tarkoitus saavutetaan keksinnön mukaisella järjestelyllä, menetelmällä ja tehollähteellä, joille on tunnusomaista se, mitä sanotaan itsenäisissä patenttivaatimuksissa 1, 6, 8 ja 9. Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että katkomalla biokatalyyttisten polttokennojen lähtövirtaa saadaan polttokennon lähtöjännite hetkellisesti nousemaan. Tällöin siis polttokennoa ei käytetä jatkuvana jännitelähteenä, vaan sen lähtöä kytketään vuoroin välivarastoon, kuten kondensaattoriin tai akkuun, ja vuoroin irti tästä välivarastosta. Tällaisen lähtövirran katkomisen on havaittu tehostavan erityisesti biokatalyyttisten polttokennojen elektrodien pintareaktioita ja aineensiirtoa elektrodien läheisyydessä.

Keksinnön mukaisen ratkaisun etuna on se, että biokatalyyttisiä polttokennoja voidaan menetelmän ja järjestelyn periaatteiden mukaisesti kytkeä toiminnallisesti rinnan tai sarjaan toivotulla tavalla ja samalla saadaan yksittäisen polttokennoyksikön lähtöjännitettä nostettua, joka samalla nostaa koko järjestelmän lähtöjännitettä ja yksikkökoosta saavutettavaa tehokkuutta. Koska lisäksi polttokennoyksiköitä kytketään suuremmassa määrin ainoastaan toiminnallisesti sarjaan ei yksiköiden sähköisten ominaisuuksien eroavaisuudet vaikuta millään tavalla yksikkökennoista muodostetun kokonaisuuden toimintaan.

Kuvioiden lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

Kuviot 1 ja 2 esittävät keksinnön mukaisen järjestelyn eräitä suoritusmuotoja periaatteellisesti kuvattuina.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Kuviossa 1 on esitetty keksinnön mukaisen järjestelyn suoritusmuoto, jolla biokatalyyttisiä polttokennoja 1 kytketään toiminnallisesti rinnan. Toiminnallinen rinnankytkentä toteutetaan täysin ilman galvaanista kytkentää kennoyksiköiden välillä, jolloin kennoyksiköiden mahdollisesti erilaiset sähköiset ominaisuudet eivät vaikuta kytkennän toimintaan millään tavoin. Keksinnön mukaisesti polttokennoyksiköt on kytketty ohjattavan kytkimen välityksellä välivarastoon, kuten kondensaattoriin tai akkuun siten, että kennoyksikkö saadaan kytkettyä tämän välivaraston rinnalle. Kuviossa 1 on esitetty kytkentä, jossa on kolme kappaletta biokatalyyttisiä polttokennoyksiköitä 1, jotka on kytketty ohjattavilla kytkimillä 4 kondensaattorin 2 toiseen napaan yksikköjen 1 ja kondensaattorin toisien napojen ollessa kytketty kuviossa maahan. Jokainen kennoyksikkö on siis kytkettävissä kytkinten välityksellä samalle kondensaattorille. Kuviossa 1 on esitetty ainoastaan kolme kennoyksikköä, on kuitenkin selvää, että kennoyksiköiden määrä voidaan valita kulloisenkin sovelluskohteen tehontarpeen mukaan. Kuvioiden 1 ja 2 suoritusmuodoissa ja siten myös selityksessä välivarastona käytetään kondensaattoria 2. Keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaisesti välivarasto voi olla myös akku, joka on kondensaattorin tavoin ladattavissa ja purettavissa oleva sähköistä varausta varaava laite.

Keksinnön menetelmän mukaisesti ohjattavia kytkimiä ohjataan jaksottaisesti johtavaan tilaan ja pois johtavasta tilasta polttokennoyksiköiden lähtöjännitteen suurentamiseksi. Kuvion 1 tapauksessa kytkimiä 4 ohjataan vuorottaisesti johtavaan tilaan, jolloin kukin kennoyksikkö vuorollaan on sähköisessä yhteydessä kondensaattoriin ja tuottaa tälle jännitettä. Kuten aikaisemmin on mainittu, biokatalyyttisten polttokennojen pulssittainen kuormittaminen tehostaa kennojen toimintaa ja nostaa kennojen keskimääräistä tehoa. Yhden kennon avoimen piirin jännite on tyypillisesti 0,6 - 0,9 voltia ja toimintatilassa kuormitettuna kenno tuottaa 0,3 - 0,5 voltin jännitteen. Keksinnön mukaisen menetelmän käyttäminen ei luonnollisesti rajoitu sarjaankytkemättömien kennojen käyttöön. Mikäli kennoyksiköistä saatavaa jännitettä halutaan kasvattaa

kennoja voidaan kytkeä galvaanisesti sarjaan siinä määrin, että niiden toiminta on vielä tarkoituksen mukaista. Keksinnön menetelmän mukaisen ratkaisun on havaittu erityisesti tehostavan biokatalyyttisistä polttokennoista saatavaa tehoa. Keksinnön menetelmää voidaan toki soveltaa muillakin kennotyypeillä, mutta aikaansaattava hyöty ei ole yhtä suuri, kuin juuri biokatalyyttisten kennojen yhteydessä.

Kuviossa 1 on esitetty edelleen ohjainpiiri 5, jolla ohjataan kytkimiä 4. Yksinkertaisimmillaan ohjainpiiri on kellopiiri, joka ohjaa kellotetusti vuorotain kytkimiä. Kytkiminä 4 puolestaan käytetään tyypillisesti pienihäviöisiä puoli-
liojohdekytkimiä, kuten esimerkiksi FET-transistoreita.

Ohjainpiiri 5 voi lisäksi käsittää myös muita toimintoja kuin kytkimien ohjaamisen kellotetusti. Keksinnön menetelmän suoritusmuodon mukaisesti määritetään kennojen yhtä tai useampaa ominaisuutta ja ohjataan määrityksen perusteella tietyn ominaisuuden omaava kennon ohjattava kytkin johtavaan tilaan. Tällainen määritettävä kennon ominaisuus on esimerkiksi kennon jännite, jolloin kennoista kytketään välivarastolle se, jolla on suurin jännite. Näin kennojen tilaa voidaan tarkkailla, ja käyttää kulloinkin sitä kennoa energian tuottamiseen välivarastolle, jolla on suurin energian tuotanto. Muita mahdollisia kennojen määritettäviä ominaisuuksia ovat esimerkiksi kennon jännitteen nousu- tai laskunopeus ja kennon lämpötila. Ohjainpiiri voi lisäksi toteuttaa ohjauksen siten, että se määrittää jatkuvasti kennojen jännitteitä, eli myös silloin, kun kennon on kytketty välivarastolle. Tällöin ohjainpiiri voi lopettaa kyseisen kytkimen ohjaamisen jännitteen pudotessa alle ennalta asetetun jänniterajan, ja siirtää ohjauksen sille kennolle, jolla on korkein jännite kytkemättömänä.

Kondensaattorin 2 tehtävänä kuvion 1 suoritusmuodossa on tasoittaa kennoyksiköistä saatavaa virtaa ja toimia hetkellisenä energiavarastona. Keksinnön järjestelyn edullisen suoritusmuodon mukaisesti järjestely käsittää lisäksi jännitemuuntimen 6. Jännitemuunnin saa sisääntuloonsa Uin kondensaattorin 2 jännitteen. Jännitemuunnin on laite, jolla sisääntulevasta jännitteestä muodostetaan lähtöjännitettä Uout, jolla on tapauskohtaisesti toivotut ominaisuudet. Keksinnön yhteydessä sovellettava jännitemuuntaja on edullisesti DC/DC muunnin, joka muuttaa sisääntulon tasajännitteen lähdön jännitteeksi. Muunnin voi olla mikä hyvänsä tarkoitukseen sopiva alalla yleisesti tunnettu muunnin.

Kuviossa 1 on esitetty keksinnön mukainen teholähde, jossa kennoyksiköt on kytketty toiminnallisesti rinnan. Tällainen teholähde soveltuu käytet-

täväksi esimerkiksi kannettavissa elektroniikkalaitteissa tehon tuottamiseen, jolloin elektroniikkalaite saa syöttönsä teholähteen lähdestä Uout.

Kuviossa 2 on esitetty keksinnön mukaisen teholähteen toinen suoritusmuoto, joka teholähde käyttää hyväksi keksinnön mukaista menetelmää ja järjestelyä. Kuvion 2 suoritusmuodossa biokatalyyttiset kennot kytketään näennäisesti sarjaan käyttäen apuna erillistä kondensaattorikytkentää. Kuvion 2 suoritusmuoto poikkeaa kuvion 1 suoritusmuodosta siinä, että kaikilla kennoyksiköillä 1 on omat polttokennoyksikkökohtaiset kondensaattorit 3, joita varataan kytkemällä yksiköt näiden rinnalle ensimmäisten puolijohdekytkinten 4 välityksellä. Varaaminen tapahtuu keksinnön menetelmän mukaisesti pulssittaisesti suuremman saatavan tehon vuoksi.

Keksinnön ja kuvion 2 mukainen teholähde käsittää lisäksi toiset puolijohdekytkimet 7, jotka on sovitettu kytkemään polttokennoyksikkökohtaiset kondensaattorit 3 keskenään sarjaan sekä kolmannen puolijohdekytkimen 8, joka on sovitettu kytkemään sarjaankytketyt kondensaattorit 3 tasauskondensaattorin 2 rinnalle. Kuten jo aikaisemmin on mainittu, kuvion 2 suoritusmuodossa on myös esitetty välivarastoina kondensaattoreita. Samalla tavoin keksinnön suoritusmuodon mukaisesti välivarastoina käytettävät komponentit voivat olla myös akkuja.

Toiset puolijohdekytkimiä ja kolmatta puolijohdekytkintä ohjataan keskenään samanaikaisesti, jolloin kennoyksiköiden varaamat kondensaattorit kytkeytyvät keskenään sarjaan ja tasauskondensaattorin 2 rinnalle. Tasauskondensaattoria käytetään samaan tapaan kuin kuvion 1 suoritusmuodossakin.

Keksinnön mukainen teholähde käsittää edelleen ohjainpiirin ja jännitemuuntimen. Ohjainpiiri on sovitettu ohjaamaan puolijohdekytkimiä, ja se voidaan toteuttaa ajastinpiirinä, joka ohjaa yhtäaikaisesti kytkimet 4 hetkellisesti johtavaan tilaan kondensaattoreiden 3 varaamiseksi. Kun ohjainpiiri ohjaa kytkimet 4 estävään tilaan, ohjaa se samalla kytkimet 7 siten, että kondensaattorit 3 muodostavat sarjaankytkennän. Samanaikaisesti kytkimien 7 ohjaamisen aikana ohjataan myös kytkin 8 johtavaan tilaan, jolloin kondensaattoreiden varaus pääsee siirtymään kondensaattorille 2 ja jännitemuuntimelle 6.

Kytkimillä 7 on kaksi johtavaa tilaa. Kennokohtaisten kondensaattoreiden 3 varaamisen aikana kytkimet kytkivät kondensaattorit kennojen rinnalle, eli kuvion 2 tapauksessa maahan. Toisessa tilassa kondensaattorit 3 kytkeytyvät sarjaan, ja samalla kondensaattorien varaus päästetään purkautumaan kytkimen 8 läpi. Näin menetellen biokatalyyttisiä polttokennoja voidaan

kytkää toiminnallisesti sarjaan, jolloin saadaan aikaan suurempi jännite. Kondensaattori 2 on kytketty jännitemuuntimelle vastaavalla tavalla kuin kuvion 1 suoritusmuodossakin. Toiminnallisen sarjaankytkennän yhteydessä saavutettava muuntimen tuloon U_{in} syötettävä jännite on suurempi kuin toiminnallisen rinnankytkennän yhteydessä kennojen määrän ja tyyppin ollessa saman.

Keksintöä on edellä esitetty siten, että yksikkökennot, pulssittaisesti ohjatut kytkimet, ohjaamisen toteuttava elektroniikkapiiri välivarastot ovat samassa kokonaisuudessa ja muodostavat yhdessä teholähteen. On kuitenkin ajateltavissa, että osa keksinnön toteuttamiseen tarvittavista osista on sijoitettu toiseen laitteeseen, kuten elektroniikkalaitteeseen. Tällöin esimerkiksi elektroniikkalaitteessa on kaikki muut keksinnön toteuttamiseen tarvittavat välineet, paitsi itse kennoyksiköt. Tällöin siis elektroniseen laitteeseen on sijoitettu ohjattavat kytkinkomponentit, ohjauksen toteuttava logiikka, välivarasto ja tyypillisesti lisäksi jännitemuunnin. Toki myös muut mahdolliset variaatiot ovat ajateltavia keksinnön toteuttamiseen tarvittavien komponenttien jakamisessa.

Edellä on esitetty kaksi suoritusmuotoa keksinnön mukaisesta teholähteestä, jotka perustuvat keksinnön mukaiseen menetelmään ja järjestelyyn. On kuitenkin selvää, että keksinnön mukaista menetelmää soveltamalla voidaan konstruoida usean tyyppisiä teholähteitä lukuisiin eri tarpeisiin.

Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Järjestely sähkötehon tuottamiseksi, joka järjestely käsittää useita biokatalyyttisiä polttokennoyksiköitä (1) sähkötehon tuottamiseksi, t u n n e t t u siitä, että järjestely käsittää lisäksi

5 yhden tai useamman välivaraston (2; 3) biokatalyyttisten polttokennoyksiköiden (1) tuottaman jännitteen tasaamiseksi ja varastoimiseksi, sekä välineet (4, 5) biokatalyyttisten polttokennoyksiköiden (1) tuottaman jännitteen kytkemiseksi jaksoittaisesti yhdelle tai useammalle välivarastolle (2; 3).

10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että välineet polttokennoyksiköiden kytkemiseksi käsittävät kytkinelimet (4) sekä näitä ohjaamaan sovitettun ohjainpiirin (5).

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että järjestely käsittää lisäksi jännitemuuntimen (6), joka on sovitettu muun-
15 tamaan välivaraston varastoimaa jännitettä ja tuottamaan lähtöjännitteen.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että jännitemuunnin (6) on DC/DC-muunnin.

5. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 2 - 4 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että kytkinelimet (4) ovat puolijohdekytkimiä.

20 6. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että välivarastot ovat kondensaattoreita tai akkuja.

7. Menetelmä sähkötehon tuottamiseksi, jossa menetelmässä tuotetaan sähkötehoa biokatalyyttisillä polttokennoyksiköillä, t u n n e t t u siitä, että polttokennoyksiköt on kytketty ohjattavan kytkimen välityksellä yhteen tai use-
25 ampaan välivarastoon, jolloin menetelmä käsittää vaiheen, jossa

ohjataan ohjattavia kytkimiä jaksottaisesti johtavaan tilaan ja pois johtavasta tilasta polttokennoyksiköiden lähtöjännitteen suurentamiseksi.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää lisäksi vaiheen, jossa määritetään kennojen yhtä tai
30 useampaa ominaisuutta, ja

ohjataan määrittelyn perusteella tietyn ominaisuuden omaava kennon ohjattava kytkin johtavaan tilaan.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että määritettävä ominaisuus on kennon jännite.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmä käsittää lisäksi vaiheen, jossa määritetään kennojen jännitteitä jatkuvatoimisesti,

ohjataan määrittelyn perusteella tietyn kennon ohjattava kytkin johtavaan tilaan, ja

pidetään kytkintä johtavassa tilassa tietyn kennon jännitteen laskiessa alle ennalta määrätyn raja-arvon.

11. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 7 - 10 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmä käsittää lisäksi vaiheen, jossa muunnetaan välivaraston varastoimaa jännitettä jännitemuuntimella lähtöjännitteen tuottamiseksi.

12. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 7 - 11 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että välivarastot ovat kondensaattoreita tai akkuja.

13. Teholähde, joka käsittää useita biokatalyyttisiä polttokennoyksiköitä (1) sähkötehon tuottamiseksi polttokennoyksiköiden käsittäessä elektrodit, joiden välillä on polttokennoyksikön lähtöjännite, tunnettu siitä, että teholähde käsittää lisäksi

välivaraston (2) biokatalyyttisten polttokennoyksiköiden (1) tuottaman jännitteen tasaamiseksi ja varastoimiseksi,

ensimmäiset puolijohdekytkimet (4), jotka on kytketty kunkin biokatalyyttisen polttokennoyksikön toiseen elektrodiin yksiköiden lähtöjännitteiden kytkemiseksi jaksottaisesti välivarastolle,

ohjainpiirin (5) ensimmäisten puolijohdekytkimien (4) ohjaamiseksi, sekä

jännitemuuntimen (6), joka käsittää tulon (Uin), joka on kytketty välivaraston (2) napoihin ja lähdön (Uout), joka on sovitettu tuottamaan lähtöjännitteen.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen teholähde, tunnettu siitä, että välivarastot ovat kondensaattoreita tai akkuja.

15. Teholähde, joka käsittää useita biokatalyyttisiä polttokennoyksiköitä (1) sähkötehon tuottamiseksi polttokennoyksiköiden käsittäessä elektrodit, joiden välillä on polttokennoyksikön lähtöjännite, tunnettu siitä, että teholähde käsittää lisäksi

tasausvälivaraston (2) biokatalyyttisten polttokennoyksiköiden tuottaman jännitteen tasaamiseksi ja varastoimiseksi,

polttokennoyksikkökohtaiset välivarastot (3) sekä ensimmäiset puolijohdekytkimet (4), jolloin ensimmäiset puolijohdekytkimet (4) on sovitettu kytkemään polttokennokohtaiset välivarastot (3) jaksottaisesti polttokennojen (1) rinnalle,

5 toiset puolijohdekytkimet (7), jotka on sovitettu kytkemään polttokennoyksikkökohtaiset välivarastot (3) keskenään sarjaan,

kolmannen puolijohdekytkimen (8), joka on sovitettu kytkemään sarjaankytketyt välivarastot (3) tasausvälivaraston (2) rinnalle,

ohjainpiirin (5) puolijohdekytkimien ohjaamiseksi, sekä
10 jännitemuuntimen (6), joka käsittää tulon (Uin), joka on kytketty tasausvälivaraston (2) napoihin ja lähdön (Uout), joka on sovitettu tuottamaan lähtöjännitteen.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen teholähde, t u n n e t t u siitä, että välivarastot ovat kondensaattoreita tai akkuja.

(57) Tiivistelmä

Järjestely ja menetelmä sähkötehon tuottamiseksi, joka järjestely käsittää useita biokatalyyttisiä polttokennoyksiköitä (1) sähkötehon tuottamiseksi. Järjestely käsittää lisäksi yhden tai useamman kondensaattorin (2; 3) biokatalyyttisten polttokennoyksiköiden (1) tuottaman jännitteen tasaamiseksi ja varastoimiseksi, sekä välineet (4, 5) biokatalyyttisten polttokennoyksiköiden (1) tuottaman jännitteen kytkemiseksi jaksoittaisesti yhdelle tai useammalle kondensaattorille (2; 3).

(Kuvio 1)



1/2

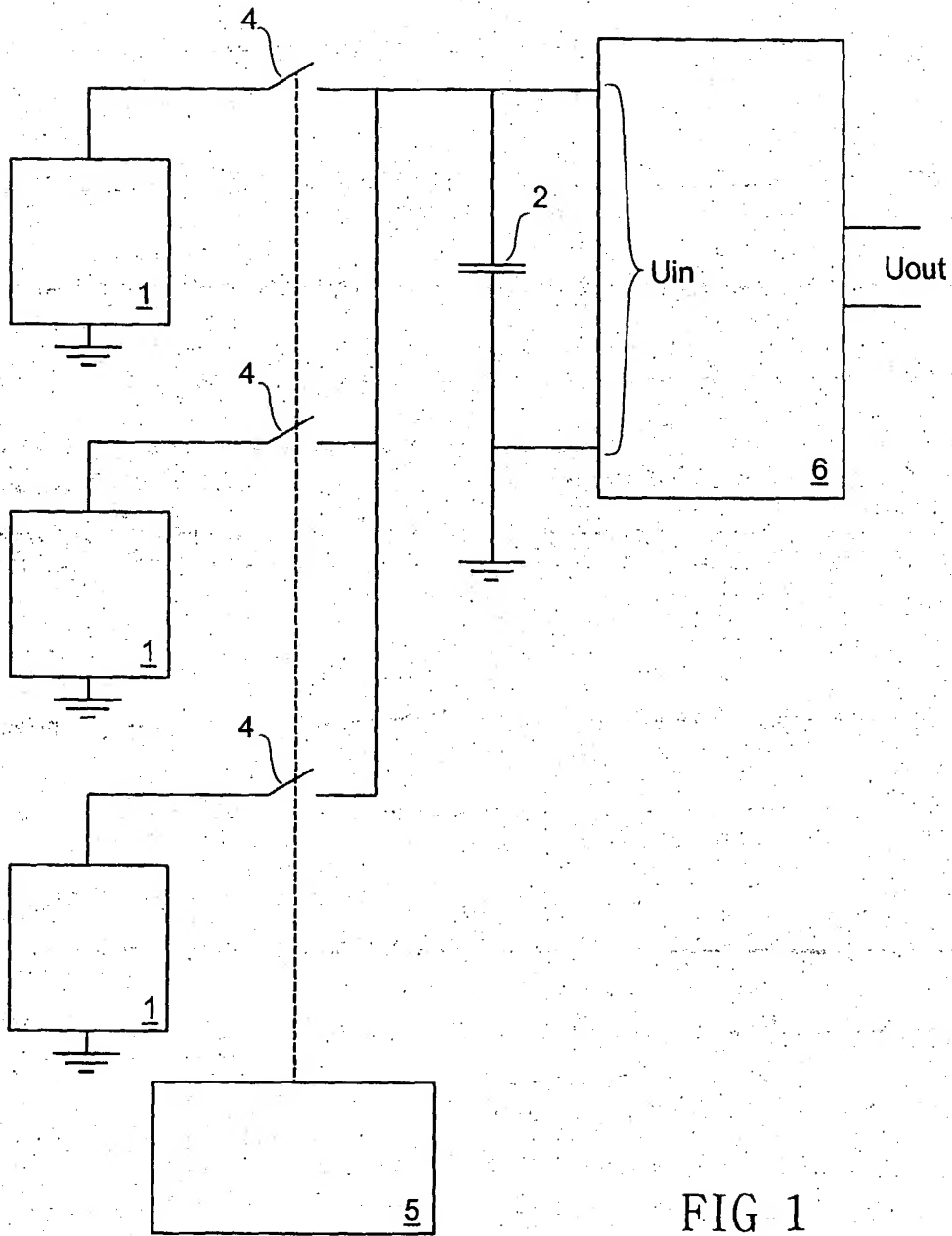


FIG 1

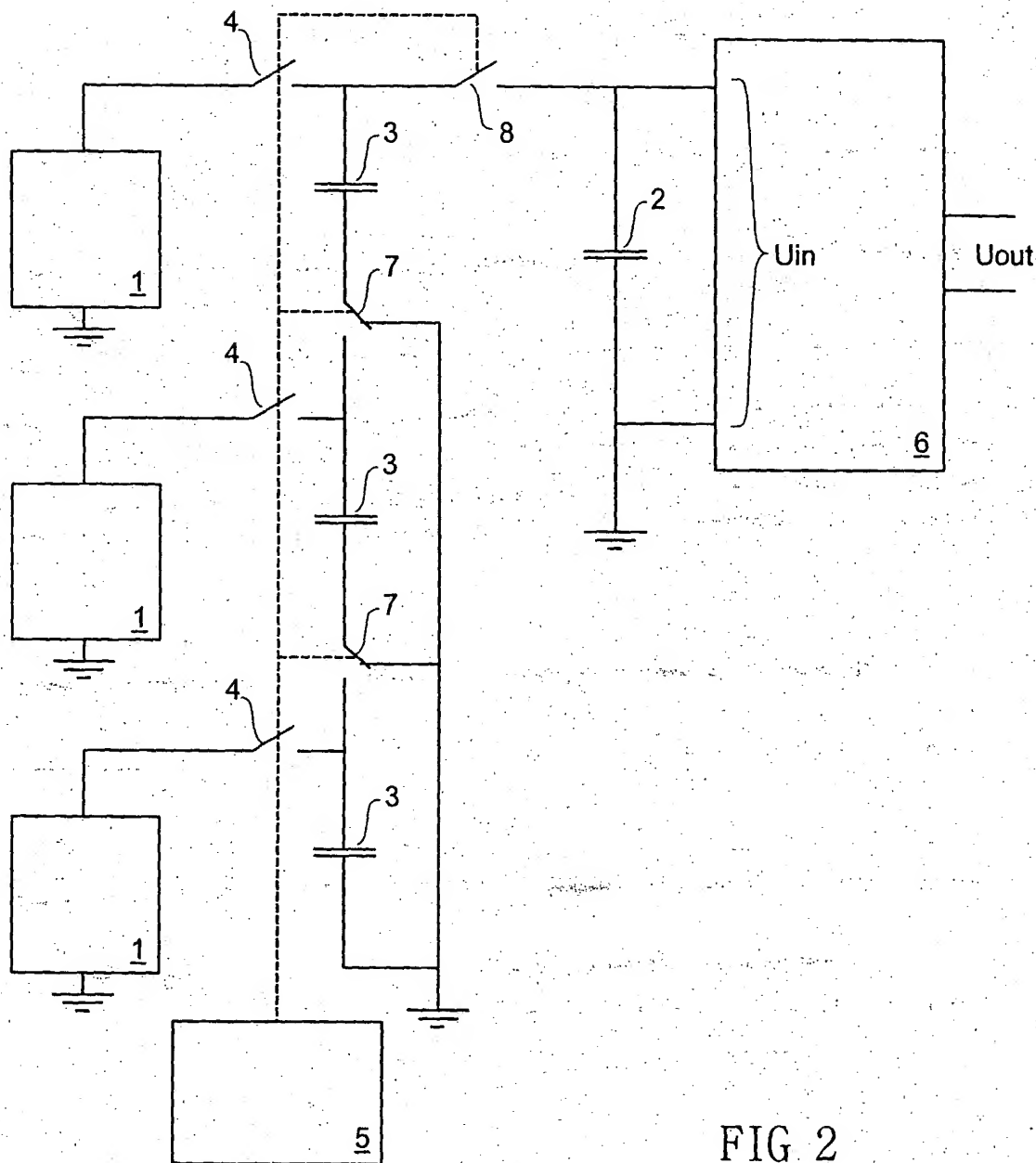


FIG 2